



DISEÑANDO UN VEHÍCULO TRIPULADO DE EXPLORACIÓN

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa Explorador Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Qué va a reemplazar al Transbordador Espacial?”

Sección para el Educador

Introducción

La NASA está diseñando y probando diferentes modelos de una futura nave espacial que nos llevará de regreso a la Luna y a Marte. Este vehículo se llama el Vehículo Tripulado de Exploración, o CEV, por sus siglas en inglés. Un cohete desechable lanzará el CEV, aunque muchas de las partes del CEV serán reutilizables.

Objetivo de la Lección

Diseñar y construir un modelo de Vehículo Tripulado de Exploración (CEV).

Problema

¿Puedo diseñar y construir un vehículo tripulado de exploración que sea un modelo para la exploración espacial del futuro?

Objetivos de Aprendizaje

Los estudiantes

- diseñarán un modelo de CEV para la exploración espacial del futuro.
- llegarán a una conclusión basada en los resultados de este diseño.
- compararán sus propios resultados con los de la clase, con el fin de encontrar ideas en común.

Materiales

- El programa Explorador Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Qué va a reemplazar al Transbordador Espacial?” (Descargue en <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.)

Para el educador (no se recomienda para el uso estudiantil)

- picahielo u otro instrumento afilado para perforar los envases de los estudiantes
- pistola de goma caliente para sujetar/construir las partes del CEV

Cada grupo (de 3 – 4 estudiantes por grupo)

- un surtido de reciclables del hogar tales como platos de papel, envases plásticos, jarros o cartones de leche, palitos de artes manuales, etc.

Nivel de grado: 3-5

Enlace Curricular: Ciencia y Tecnología

Habilidades Básicas Necesarias para el Proceso Científico: observación, predicción, deducción, comparación, comunicación

(Asociación para el Avance de la Ciencia)

Preparación del Maestro: 30 minutos

Duración de la Lección: 2 periodos de 55 minutos

Prerrequisito: ninguno

Estándares Nacionales de Educación que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia (NSTA/NRC) y la Tecnología (ITEA). La correlación de esta actividad con estos estándares se puede ver en la página 5.

Materiales Necesarios

reciclables del hogar

sujetadores

papel cuadriculado

tijeras

marcadores o plumones

Solo para el uso del educador:

picahielo u otro instrumento afilado

pistola de goma caliente

El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado “¿Qué va a reemplazar al Transbordador Espacial?”

- surtido de sujetadores tales como cinta adhesiva, broches, grapas, gomas elásticas
- papel cuadriculado
- tijeras
- marcadores o plumones

Cada estudiante

- Diseñando un Vehículo Tripulado de Exploración, Sección para el Estudiante

Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Cerciérese que los reciclables estén limpios y secos sin orillas afiladas. Solo el maestro o maestra debe usar la pistola de goma caliente o los instrumentos afilados.

Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben de trabajar en grupos de 3 – 4 estudiantes.

Desarrollo de la Lección

Con el fin de prepararse para esta actividad, se recomienda la siguiente información:

- Lea la explicación en el texto Web del programa Explorador Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Qué va a reemplazar al Transbordador Espacial?” que se encuentra en el portal de Internet <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.
- Lea el siguiente texto tomado de la sección de Observación de Diseñando un Vehículo Tripulado de Exploración, Sección para el Estudiante.

Observación

El Transbordador Espacial es la primera nave espacial reutilizable del mundo y la primera nave espacial de la historia que puede transportar satélites hacia la órbita y luego regresar a la Tierra. El Transbordador Espacial está diseñado para la órbita baja de la Tierra. No puede viajar a la Luna o a Marte. Como pronto esperamos poder enviar a personas a esos lugares, tendremos que diseñar un nuevo vehículo espacial.

Los científicos e ingenieros de la NASA están trabajando en el diseño de un vehículo espacial que pueda llevar a los astronautas a la Luna, Marte y otros planetas más lejanos. Esta nave espacial se conoce como el Vehículo Tripulado de Exploración (CEV, por sus siglas en inglés). El CEV es un vehículo para transporte de tripulaciones humanas más allá de la órbita baja de la Tierra y luego regresar. El CEV debe ser diseñado para realizar varias funciones y para operar en una variedad de ambientes.

El desarrollo del CEV se hará en fases y requerirá muchos sistemas de apoyo. Los sistemas de apoyo incluirán vehículos de lanzamiento, transporte en el espacio, navegación y comunicación, soporte de vida, actividades extravehiculares (la habilidad de salir de la nave espacial), y apoyo de las operaciones de la misión.

Utilizando materiales reciclables, diseñarás y construirás un modelo de CEV.

- Si es necesario, es posible conducir investigaciones adicionales en los siguientes temas científicos:
 - diseño de cohetes tal como tanque de combustible, cohete impulsor, sistemas de aterrizaje, etc.

Procedimientos Instructivos

1. Durante esta lección, recalque los pasos necesarios del método científico. Estos procesos se identifican con texto en ***negrilla cursiva*** por toda la Sección de los Procedimientos Instructivos y en ***negrilla*** por toda la Sección de Vehículo Tripulado de Exploración, Sección para el Estudiante.
2. Con los estudiantes discuta La Rúbrica sobre Investigación Científica, haciendo énfasis en el Indicador de Desempeño.
3. Muestre el programa Explorador Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Qué va a reemplazar al Transbordador Espacial?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
4. Repase el proceso de diseño con los estudiantes. Ellos dibujarán, construirán, probarán, reconstruirán, y probarán nuevamente.
5. Repase el problema con los estudiantes.
Problema: ¿Puedo diseñar y construir un Vehículo Tripulado de Exploración que sea un modelo para la exploración espacial del futuro?
6. Pida que los estudiantes lean la Sección de **Observación** de Diseñando un Vehículo Tripulado de Exploración, Sección para el Estudiante.
7. Anime a sus estudiantes a que discutan y hagan **observaciones** sobre este tema completando las primeras dos columnas en la tabla SQA (Lo que Sé / Lo que quiero Saber / Lo que Aprendí) en la Sección Diseñando un Vehículo Tripulado de Exploración, Sección para el Estudiante. Utilice la tabla SQA para ayudar a los estudiantes a organizar su conocimiento previo, identificar sus intereses, y correlacionar la información al mundo real. A medida que sus estudiantes sugieran información para la columna “SÉ”, pídale que compartan cómo llegaron a conocer esta información.
8. Pregúntele a sus estudiantes si tienen predicciones relacionadas con esta actividad y la “interrogativa del problema”. Ayúdelos a definir sus predicciones como una **hipótesis**. En su Sección para el Estudiante, deben replantear la “interrogativa del problema” como una declaración basada en sus observaciones y predicciones. Anime a sus estudiantes a compartir su hipótesis con el grupo.
9. Los estudiantes **probarán** su hipótesis luego de completar este procedimiento.
(Los siguientes pasos son tomados de la Sección para el Estudiante. Los comentarios para los maestros están en cursiva.)
 1. Diseña tu CEV en el papel cuadrículado. Asegúrate que incluya estos artículos:
 - espacio para la tripulación
 - tanque para el combustible
 - cohetes impulsores
 - almacenaje para el mantenimiento de vida (agua, aire, alimento, residuos)
 - almacenaje para el cargamento
 - fuente de energía (celda de combustible)
 - sistema de aterrizaje
 - otros artículos si puedes explicar para qué los necesitasAsegúrate que tu dibujo esté completo:
 - nombra todas las partes
 - haz una lista de materiales
 - elije un nombre para tu nave espacial

- haz una lista de los miembros del grupo
2. Explica tu dibujo a tu maestro o maestra y a tus compañeros de clase. Puedes hacer cambios basados en sus sugerencias.

Conceda tiempo a los estudiantes para que mejoren sus diseños basándose en las sugerencias.

-- LUGAR SUGERIDO PARA TERMINAR LA PRIMERA PARTE DE LA ACTIVIDAD. CONTINÚE EN SU PRÓXIMO PERIODO. --

3. Reúne los materiales de construcción. Posiblemente necesitarás rollos de papel de toalla, vasitos de yogur, botellas vacías de 2 litros, tapas de jarras, cajas vacías de cereal, etc.

Los estudiantes pueden traer los materiales reciclables que escojan de su hogar.

NOTA: El educador puede tener un instrumento afilado (picahielo) para perforar los envases de los estudiantes. Una pistola de goma caliente también puede ser útil para sujetar o construir las partes del CEV.

4. **Recopila y anota los datos** a través de notas en tu papel de diseño mientras realizas tu construcción. Indica los cambios en tus planes.

Anime a los estudiantes a que agreguen notas sobre el proceso del diseño. Pídeles que comparen el producto final con el primer dibujo. ¿Cómo cambió el diseño?

5. Cuando hayas finalizado tu CEV, escribe una declaración corta para convencer a la NASA de que tu CEV es apropiado para la exploración espacial futura.

Datos para Estudio

Cuando los estudiantes terminen el vehículo, deberán estudiar el papel del diseño, así como las notas. Los estudiantes deberán hacer mejoras en su CEV. Después de incorporar las mejoras, los estudiantes deben estudiar los datos y contestar las preguntas en Diseñando un Vehículo Tripulado de Exploración, Sección para el Estudiante.

Conclusión

- Discuta las respuestas a las preguntas que se encuentran en Diseñando un Vehículo Tripulado de Exploración, Sección para el Estudiante.
- Pida que sus estudiantes actualicen la columna titulada APRENDÍ en su tabla de SQA.
- Pida que los estudiantes escriban una conclusión replanteando su hipótesis y explicando de qué manera los resultados están o no, de acuerdo con su hipótesis.
- Pida que sus estudiantes comparen sus diseños. ¿Qué tipo de patrones se puede encontrar?
- Pregunte a los estudiantes ¿qué piensan ahora? Anime a los estudiantes a que hagan diseños propios.

Evaluación

- Evalúe el conocimiento del estudiante mediante preguntas.
- Observe y evalúe el desempeño estudiantil en esta actividad usando la Rúbrica de Investigación Científica adjunta a esta Sección.

Correlación de esta Actividad con Los Estándares Nacionales de Educación

Estándares Nacionales de Educación de Ciencias

Asociación Nacional de Maestros de Ciencias/Consejo Nacional de Investigación (NSTA/NRC)

Estándar del Contenido A: La Ciencia como Investigación

- Habilidades necesarias para llevar a cabo investigación científica (K-8)
- Entendiendo la investigación científica (K-8)

Estándar del Contenido E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)

Estándares de Conocimientos Tecnológicos

Asociación Internacional para la Educación de la Tecnología (ITEA):

Diseño

- Estándar 8: Los estudiantes estarán en capacidad de entender los atributos del diseño.
- Estándar 9: Los estudiantes estarán en capacidad de entender los diseños de ingeniería.
- Estándar 10: Los estudiantes estarán en capacidad de entender el papel de la identificación y resolución de problemas, la investigación y el desarrollo, la invención e innovación y la experimentación para la resolución de problemas.

Habilidades para un Mundo Tecnológico

- Estándar 11: Estudiantes desarrollarán habilidades para aplicar el proceso de diseño.

Alcance del Plan de Estudios

Para extender los conceptos de esta actividad, se pueden llevar a cabo las siguientes investigaciones:

Artes de la Lengua

Pida que sus estudiantes expliquen su proceso de diseño. ¿Cómo cambiarían sus diseños si pudieran comenzar de nuevo?

Estándares Nacionales de Artes de Educación del Idioma Inglés

Estándares del Consejo Nacional de Maestros de Inglés (NCTE):

- Los estudiantes realizan investigaciones sobre asuntos generando ideas y preguntas y planteando problemas. Recopilan, evalúan y resumen información usando una variedad de recursos (incluyendo el texto impreso y no impreso, objetos, personas) para comunicar sus conocimientos de la manera más conveniente a su propósito y a su público.

Ingeniería y Diseño

Si hubieras podido usar otros materiales, ¿cómo habrías diseñado tu CEV?

Las fases de lanzamiento y entrada son muy difíciles para los astronautas debido a una fuerza 3 veces más poderosa que la gravedad de la Tierra. ¿Cómo diseñarías un vehículo que ayude a los astronautas a resistir estas fuerzas?

Estándares Nacionales de Educación en Ciencias (NSTA/NRC):

Estándar del Contenido E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)

Estándares de Conocimientos Tecnológicos (ITEA)

Diseño

- Estándar 10: Los estudiantes estarán en capacidad de entender el papel de la identificación y resolución de problemas, la investigación y el desarrollo, la invención e innovación y la experimentación para la resolución de problemas.

Referencias y Enlaces Profesionales

Agradecemos a los expertos del tema, Dr. Chiold Epp, Roger Crouch and Marc Timm por sus contribuciones al desarrollo de este material educativo.

El Dr. Chiold Epp es un físico en el Centro Espacial Johnson de la NASA y trabaja con el programa para regresar a los humanos a la Luna. Actualmente, encabeza el desarrollo de las tecnologías necesarias para el aterrizaje seguro y preciso del ser humano en la superficie lunar. Para aprender más sobre el regreso de la NASA a la Luna, visite: <http://www.nasa.gov/exploration>.

Roger Crouch es un astronauta de la NASA y puedes aprender más sobre él aquí <http://www.jsc.nasa.gov/Bios/PS/crouch.html>.

Marc Timm trabaja en la sección de Sistemas de Constelación de la Directiva de Misión de los Sistemas de Exploración, Oficinas Generales de la NASA (Constellation Systems Division, NASA HQ Exploration Systems Mission Directorate, ESMD). Esta sección es responsable por el desarrollo del Vehículo Tripulado de Exploración (CEV) y de elementos relacionados con la arquitectura para la exploración. Aprenda más aquí <http://microgravity.grc.nasa.gov/constellations>.

Esta lección fue preparada por el equipo del Programa de Divulgación Educativa sobre Investigación Humana del Centro Espacial Johnson de la NASA.

Rúbrica de Investigación Científica

Actividad: DISEÑANDO UN VEHICULO TRIPULADO DE EXPLORACIÓN

Nombre del Estudiante _____

Fecha _____

Indicador del Desempeño Educativo	0	1	2	3	4
El estudiante desarrolló una hipótesis clara y completa.					
El estudiante siguió todas las reglas y directrices de seguridad en el laboratorio.					
El estudiante utilizó el método científico.					
El estudiante anotó toda la información en la hoja de datos y extrajo su propia conclusión a base de estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas al estudio.					
El estudiante entendió los problemas de ingeniería asociados con el diseño del CEV.					
Total de Puntos					

Total de puntos de arriba: _____ / (24 posibles)

Calificación para este actividad _____

Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos

